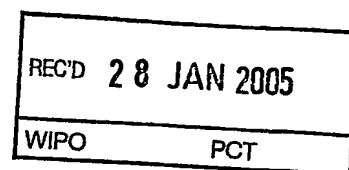


BEST AVAILABLE COPY



# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 19 NOV. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété Industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**DOCUMENT DE  
PRIORITÉ**

**PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA RÈGLE  
17.1. a) OU b)**

**INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE**

**SIEGE**  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)



26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous Informer : INPI DIRECT

► N° Indigo 0 825 83 85 87  
0,15 € TTC/mn

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

18 NOV 2003  
Remise des pièces à l'INPI

REMISE DES PIÈCES  
DATE 69 INPI LYON

LIEU

0313446

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE  
PAR L'INPI

18 NOV. 2003

Vos références pour ce dossier  
(facultatif) BR 3591 DF/NC

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*03

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 © W / 030103

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

PECHINEY  
Monsieur Dominique FENOT  
Immeuble "SIS"  
217 Cours Lafayette  
69451 LYON CEDEX 06

Confirmation d'un dépôt par télécopie

☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

2 NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

*Demande de brevet initiale*

N°

Date

*ou demande de certificat d'utilité initiale*

N°

Date

Transformation d'une demande de  
brevet européen *Demande de brevet initiale*

☐

N°

Date

3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

SYSTEME DE LIAISON DE DEUX ARBRES EN TRANSLATION

4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ  
OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE  
LA DATE DE DÉPÔT D'UNE  
DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)

☒ Personne morale

☐ Personne physique

Nom  
ou dénomination sociale

E.C.L.

Prénoms

Forme juridique

SAS

N° SIREN

Code APE-NAF

Domicile  
ou  
siège

Rue

Code postal et ville

Pays

100, rue de Chaland

15 917 910 RONCHIN

FRANCE

FRANCAISE

Nationalité

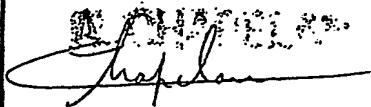
N° de téléphone (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

☐ S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page

13 NOV 2006 REMISE DES PIÈCES DATE 69 INPI LYON LIEU 0313446 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		DB 540 W / 210502	
<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>			
Nom	FENOT		
Prénom	Dominique		
Cabinet ou Société	PECHINEY		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel	12070 - LC004A		
Adresse	Rue	Immeuble "SIS" - 217 Cours Lafayette	
	Code postal et ville	69 04 51 LYON CEDEX 06	
	Pays	FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]	
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Dominique FENOT		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 	

## SYSTEME DE LIAISON DE DEUX ARBRES EN TRANSLATION

### DOMAINE TECHNIQUE

5 La présente invention se rapporte à un système de liaison mécanique et électrique entre les extrémités de deux arbres sensiblement coaxiaux, qui se déplacent suivant une direction globalement axiale et qui sont aptes à transmettre des efforts sensiblement axiaux. Une telle configuration se rencontre notamment lorsque l'on veut séparer un arbre en deux parties, pour  
10 protéger l'une de ses extrémités des sollicitations importantes (températures, contraintes, chocs latéraux, etc...) supportées par l'autre extrémité.

La présente invention concerne plus particulièrement les dispositifs de piquage employés dans les cuves de production d'aluminium par électrolyse. Ces  
15 derniers sont destinés à percer la croûte superficielle de bain solidifié. Ils sont souvent associés soit à des doseurs qui alimentent la cuve en alumine, soit à des dispositifs de mesure qui permettent de mesurer la température et le niveau de l'électrolyte dans la cuve de façon à permettre l'alimentation régulée du bain en alumine.

20

### ETAT DE LA TECHNIQUE

Le brevet FR 2 483 965 d'ALUMINIUM PECHINEY décrit un tel dispositif de  
25 piquage où le piqueur, appelé également plongeur, est associé à mécanisme de déplacement axial. Placé verticalement, il descend périodiquement pour briser la croûte de bain solidifié au point d'alimentation ou pour maintenir ouvert le trou aménagé dans cette croûte, de façon à ce que l'alumine, amenée par une canalisation, puisse pénétrer dans l'électrolyte fondu. Pour  
30 plusieurs raisons exposées dans FR 2 483 965, il est important de détecter si le plongeur, pendant son mouvement de descente, entre en contact avec de



l'électrolyte fondu ou avec de l'électrolyte solidifié. La détection du contact entre l'extrémité du plongeur - appelée pointerolle - et l'électrolyte fondu est réalisée par la mesure d'une tension électrique entre le plongeur et un point de la cellule pris comme potentiel de référence. Typiquement, le plongeur est isolé  
5 électriquement par rapport à la superstructure de la cuve et, lorsque la pointerolle arrive en contact avec le bain d'électrolyte fondu, celle-ci atteint un potentiel électrique voisin de celui de l'électrolyte fondu. La mesure de ce potentiel sert d'information pour donner l'ordre de remontée du plongeur.

10 Le brevet EP-B-0 716 165 décrit un dispositif de piquage entourant et protégeant un dispositif de mesure, qui mesure non seulement le niveau du bain mais aussi sa température. Pour un tel dispositif, il est aussi important de détecter le moment où le piqueur entre en contact avec l'électrolyte fondu et ce dernier est également muni d'un dispositif de détection basé sur la mesure  
15 d'une tension électrique entre le plongeur et un point de la cellule pris comme potentiel de référence.

### PROBLEME POSE

20 Au niveau de la pointerolle, le plongeur est soumis à des sollicitations violentes tant thermiques que mécaniques. Plus la pointerolle reste longtemps dans le bain d'électrolyte, plus grand est le risque de formation d'une croûte sur sa surface à la remontée, croûte qui peut grossir au cours des opérations suivantes, créant des problèmes de fonctionnement et provoquant une usure  
25 prématurée du plongeur.

Le plongeur ne peut correctement fonctionner que s'il n'est pas trop déformé et s'il reste électriquement fiable: il doit rester à tout moment isolé électriquement de la superstructure de la cuve et doit assurer à tout moment le  
30 passage d'un courant électrique pour détecter le contact avec le de bain d'électrolyte. De plus, comme la pointerolle peut s'user rapidement et se

déformer progressivement, il est important de prévoir un moyen permettant de la remplacer régulièrement et facilement. Enfin, l'autre extrémité du plongeur est reliée à un dispositif de mise en mouvement axial, typiquement un vérin, qui ne peut fonctionner correctement qu'à une température voisine de la  
5 température ambiante et sans subir des sollicitations mécaniques trop fortes, étant particulièrement sensible aux chocs latéraux.

Pour toutes ces raisons, le plongeur a été découplé en deux parties sensiblement coaxiales: une tige associée au vérin de commande et une tige  
10 – appelée rallonge – qui comprend la pointerolle en une de ses extrémités. Ces deux parties sont communément réunies entre elles par un système vis-écrou mais ce système ne donne pas entière satisfaction car il transmet sans vraiment les amortir les chocs mécaniques supportés par la pointerolle, notamment les efforts latéraux brutaux qui nuisent au bon fonctionnement du vérin. De plus, le  
15 système vis-écrou présente fréquemment des difficultés au desserrage – par exemple lorsqu'il faut remplacer la pointerolle - et ne permet pas d'assurer de façon fiable un contact électrique permanent.

La demanderesse a donc développé un système de liaison entre les deux  
20 parties du plongeur qui ne présente pas ces inconvénients.

## **OBJET DE L'INVENTION**

25 L'invention consiste en un système de liaison mécanique et électrique entre les extrémités de deux arbres sensiblement coaxiaux, qui se déplacent suivant une direction globalement axiale et qui sont aptes à transmettre des efforts sensiblement axiaux, l'un des arbres, appelé "arbre menant", étant relié à un dispositif de mise en translation axiale, typiquement un vérin, l'autre arbre,  
30 appelé "arbre mené" étant typiquement équipé d'un dispositif de mesure. Ce système est caractérisé en ce que



- l'extrémité dudit arbre menant qui est destinée à être mise en liaison avec celle de l'arbre mené comprend une gorge annulaire à proximité d'un prolongement axial d'extrémité, de hauteur axiale H1
  - 5 • l'extrémité dudit arbre mené qui est destinée à être mise en liaison avec celle de l'arbre menant comprend une gorge annulaire à proximité d'un prolongement axial, de hauteur axiale H2,
  - lesdites extrémités sont réunies à l'intérieur d'un manchon sensiblement cylindrique, ledit manchon étant muni:
    - 10 - d'un premier épaulement annulaire, dont la forme est complémentaire et sans jeu de celle de ladite gorge annulaire située à proximité du prolongement axial d'extrémité dudit arbre menant
    - d'un deuxième épaulement annulaire, dont la forme est complémentaire de celle de ladite gorge annulaire située à proximité du prolongement axial d'extrémité dudit arbre mené, un jeu radial étant prévu entre les surfaces complémentaires de l'épaulement annulaire dudit manchon et de la gorge annulaire dudit arbre mené,
    - 15 - d'une cavité destinée à recevoir les prolongements axiaux d'extrémité desdits arbres et dont la hauteur axiale est strictement supérieure à la somme des hauteurs axiales H1 et H2 desdits prolongements axiaux d'extrémités;
    - 20
- et en ce que
- les prolongements axiaux d'extrémités respectifs de l'arbre menant et de l'arbre mené restent en contact mécanique et électrique permanent grâce à un moyen élastique conducteur, typiquement un ressort
  - 25 hélicoïdal métallique.

Selon l'invention, le premier épaulement annulaire du manchon a une forme complémentaire et sans jeu de celle de la gorge annulaire de l'arbre menant alors que le deuxième épaulement annulaire du manchon a une forme

30 complémentaire de celle de la gorge annulaire de l'arbre mené, un jeu radial

étant prévu entre les surfaces complémentaires de l'épaulement annulaire dudit manchon et de la gorge annulaire dudit arbre mené.

- 5 L'absence de jeu entre la gorge de l'arbre menant et l'épaulement du manchon permet de mettre en coïncidence les axes de ces derniers. Par contre, le jeu ménagé entre les surfaces complémentaires de l'épaulement annulaire du manchon et de la gorge annulaire de l'arbre mené permet de diminuer l'ampleur des chocs latéraux imposés à l'arbre mené au niveau de la  
10 pointerolle et transmis vers l'arbre menant par l'intermédiaire du manchon.

De préférence, la section de la gorge annulaire de l'arbre menant est en U, de telle sorte qu'elle présente deux parois perpendiculaires à l'axe distantes d'une hauteur axiale  $H_0$  et un "fond" sous forme de surface cylindrique coaxiale de  
15 diamètre  $C$  et la section du premier épaulement annulaire du manchon a également une forme globale en U, avec deux parois perpendiculaires à l'axe distantes d'une valeur très légèrement inférieure à  $H_0$ , typiquement  $H_0 - \varepsilon$  avec  $0,05 \text{ mm} \leq \varepsilon \leq 0,2 \text{ mm}$  et une paroi cylindrique ayant un diamètre  $C$  très légèrement supérieur à celui de la gorge annulaire, typiquement  $C + \varepsilon'$  avec  
20  $0,05 \text{ mm} \leq \varepsilon' \leq 0,2 \text{ mm}$ .

De préférence également, la section de la gorge annulaire de l'arbre mené présente deux parois perpendiculaires à l'axe distantes d'une hauteur axiale  $H_3$  et un "fond" cylindrique de diamètre  $G$  et la section du deuxième épaulement  
25 annulaire du manchon a également une forme globale en U, avec deux parois perpendiculaires à l'axe distantes d'une valeur  $H_4$  inférieure à  $H_3$  et une paroi cylindrique ayant un diamètre supérieur à celui de la gorge annulaire de l'arbre mené. Enfin, pour compléter le jeu ménagé entre la surface interne du manchon et la surface externe de l'extrémité de l'arbre mené et diminuer ainsi  
30 l'ampleur des chocs latéraux susceptibles d'être transmis par le manchon à l'arbre menant, on ménage un jeu radial entre la surface extérieure du





prolongement axial d'extrémité de l'arbre mené et la paroi de la cavité ménagée dans le manchon destinée à recueillir les prolongements axiaux d'extrémité des deux arbres.

- 5 De préférence également, le prolongement axial d'extrémité de l'arbre menant comporte une protubérance dont l'extrémité finale présente une paroi transversale occupant une surface plane ou de révolution par rapport à l'axe de l'arbre, convexe et de faible courbure en son milieu, tandis que le prolongement axial d'extrémité de l'arbre mené comporte une protubérance  
10 dont l'extrémité finale présente une paroi transversale dont le profil est tel que, lorsque les deux arbres sont mis en contact, la zone de contact de ladite protubérance avec celle de l'arbre menant se situe en un point aussi proche que possible de l'axe de l'arbre menant. Une telle paroi transversale peut par exemple présenter une surface de révolution autour de l'axe de l'arbre mené,  
15 convexe et avec une courbure en son milieu plus importante que celle de la paroi transversale de la protubérance de l'arbre menant.

De préférence, les prolongement axiaux d'extrémité de chaque arbre comportent une base située entre la gorge annulaire et la protubérance. La  
20 base et la protubérance sont agencées de telle sorte que ledit moyen élastique conducteur puisse trouver un appui sur chacun des arbres, permettant ainsi d'assurer en permanence un contact électrique entre les deux arbres. La base de chaque prolongement axial d'extrémité peut avoir une forme cylindrique avec un diamètre plus grand que celui de la protubérance,  
25 de sorte qu'il se forme un décrochement entre ladite base et ladite protubérance. Si le moyen élastique conducteur est un ressort hélicoïdal métallique, on définit la forme et la position du décrochement ainsi que la forme du ressort à spirale de telle sorte que le ressort est guidé axialement en son extrémité par la protubérance et que l'extrémité du ressort vient en appui  
30 contre ledit décrochement.

De préférence encore, pour éviter toute perturbation latérale, on évite tout contact entre les deux arbres en un endroit autre que le point de contact entre les protubérances, lui-même situé le plus près possible de l'axe de l'arbre menant. Ainsi, pour éviter la transmission d'efforts par le manchon, la paroi d'extrémité dudit manchon, située du côté de l'arbre mené est agencée de telle sorte qu'elle ne peut entrer en contact avec celui-ci, même après matage, voire usure des surfaces de contact entre les deux arbres. Ainsi, lorsque l'on reprend les géométries des gorges et des épaulements en U, l'écart H3-H4, c'est-à-dire la différence entre la hauteur axiale H3 de la gorge annulaire de l'arbre mené et la hauteur axiale H4 du deuxième épaulement annulaire du manchon, cet écart doit rester toujours supérieur au jeu maximum pouvant exister entre les extrémités respectives des protubérances de l'arbre menant et de l'arbre mené.

Dans une modalité préférée de l'invention, l'extrémité de l'arbre menant comprend une gorge annulaire et un prolongement axial d'extrémité adjacents, de sorte que, la base cylindrique du prolongement axial d'extrémité ayant un diamètre supérieur à celui de la gorge annulaire, il se forme une paroi transversale destinée à entrer en contact avec le premier épaulement du manchon. De même, l'extrémité de l'arbre mené comprend une gorge annulaire et un prolongement axial d'extrémité adjacents, de sorte que, la base cylindrique du prolongement axial d'extrémité ayant un diamètre supérieur à celui de la gorge annulaire, il se forme une paroi transversale destinée à entrer en contact avec le deuxième épaulement du manchon. De la sorte, le deuxième épaulement du manchon est séparé du premier épaulement de telle sorte qu'ils délimitent ensemble dans ledit manchon la cavité destinée à recevoir les prolongements axiaux d'extrémité des arbres.

Pratiquement, le manchon est réalisé en plusieurs pièces, par exemple deux coquilles en forme de demi-cylindre, comportant sur leur face intérieure les dits premier et deuxième épaulement. Ces coquilles sont placées de telle sorte que



les premier et deuxième épaulements viennent en regard des gorges annulaires des arbres menant et mené, puis elles sont maintenues solidaires l'une de l'autre à l'aide d'un fourreau cylindrique emmanché par une extrémité sur l'un des arbres et que l'on fait coulisser pour qu'elle recouvre l'ensemble des  
5 deux coquilles préalablement assemblées. Ce fourreau est ensuite immobilisé à l'aide de systèmes conventionnels: goupilles traversant ledit fourreau et l'une des coquilles, jonc, écrou, vis-pointeau, etc....

10 Bien évidemment, les géométries peuvent être interverties: les arbres peuvent être munis d'épaulements annulaires et le manchon peut être muni d'une première et d'une deuxième gorges annulaires, de formes complémentaires. De même, les formes respectives des extrémités des protubérances sont interchangeable. De même encore, l'association de l'alignement coaxial du  
15 manchon sur l'arbre menant (absence de jeu entre la gorge annulaire de l'arbre menant et le premier épaulement du manchon) et des jeux radial et axial ménagés entre la gorge annulaire de l'arbre mené et le deuxième épaulement du manchon peut être remplacé par une association symétrique: alignement coaxial du manchon sur l'arbre mené (absence de jeu entre la  
20 gorge annulaire de l'arbre mené et le deuxième épaulement du manchon) associé à des jeux radial et axial ménagés entre la gorge annulaire de l'arbre menant et le premier épaulement du manchon.

Pour mieux comprendre l'invention, nous décrivons ci-après un mode de  
25 réalisation particulier, spécifiquement adapté aux systèmes de piquage employés dans les cuves d'électrolyse.

La figure 1 illustre une coupe diamétrale d'un système selon l'invention

30 La figure 2 est une section suivant le plan I-I du système représenté en figure 1

## DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Le système représenté suivant la figure 1 montre un moyen de liaison entre deux arbres 1 et 2. Ce moyen est conçu de façon à permettre à l'arbre 1 d'entraîner l'arbre 2 en translation dans les deux sens soit en le tirant, soit en le poussant. L'arbre 1 a son propre système de guidage en translation (non représenté). L'arbre 2 a aussi son propre système de guidage en translation (non représenté) et les sollicitations radiales sur l'arbre 2 ne doivent pas (ou le moins possible) engendrer de sollicitation radiale sur l'arbre 1. De plus, le système de liaison entre ces deux arbres doit être facilement démontable sans risque d'endommagement des pièces.

Pour obtenir ce résultat :

a) L'arbre 1 appelé arbre menant de diamètre  $\varnothing A$  possède une zone de centrage de diamètre  $\varnothing B$  pour le système proposé. Les deux portées de diamètre  $\varnothing B$  sont légèrement inférieures au diamètre  $\varnothing A$  de façon à passer librement dans l'élément de guidage de l'arbre menant 1 sur le diamètre  $\varnothing A$ .

L'extrémité de l'arbre menant 1 est aménagée d'une rainure - ou gorge - circulaire 11 de diamètre intérieur  $\varnothing C$  et de largeur - ou hauteur axiale -  $H0$  permettant l'engagement d'un premier épaulement du système de liaison proposé. Ainsi, ce système de liaison est centré sur les diamètres  $\varnothing B$  et lié en translation par un épaulement 13 venant se loger dans la rainure 11 de diamètre intérieur  $\varnothing C$  et de largeur  $H0$ .

25

L'extrémité de l'arbre menant 1 est munie, a proximité de la gorge circulaire 11 d'un prolongement axial d'extrémité de hauteur  $H1$ . Ce prolongement comprend une base cylindrique 17 de diamètre  $\varnothing E$  et une protubérance 8. Le diamètre  $\varnothing E$  de l'extrémité de l'arbre menant 1 peut être égal au diamètre  $\varnothing B$  ou très légèrement inférieur (quelque dixièmes seulement pour conserver un épaulement suffisant).

30



b) L'arbre **2** appelé arbre mené de diamètre  $\varnothing F$  possède une rainure **12** de diamètre  $\varnothing G$  et de largeur **H3** permettant l'engagement d'un second  
5 épaulement **14** du système de liaison proposé. Ainsi lorsque ce système de liaison est mis en place, les deux arbres sont liés en translation.

L'extrémité de l'arbre mené **2** est munie également, a proximité de la gorge annulaire **12** d'un prolongement axial d'extrémité de hauteur **H2**. Ce  
10 prolongement comprend une base cylindrique **18** de diamètre  $\varnothing K$  et une protubérance **9**. L'extrémité de cette protubérance **9** a un profil tel que, lorsque l'arbre menant **1** et l'arbre mené **2** sont en contact, leur point de contact se situe à une distance aussi faible que possible de l'axe de l'arbre menant **1**. Ainsi, en cas de désaxage des guidages des arbres **1** et **2**, le contact entre ces deux  
15 arbres se fait au voisinage de leur axe quand l'arbre **1** pousse l'arbre **2**, par exemple.

c) Le système de liaison comprend un manchon **10** composé de trois pièces  
20 principales: deux coquilles **3** et **4** identiques, en forme de demi-cylindres, possédant chacune deux épaulements complémentaires qui forment après réunion des coquilles les épaulements annulaires **13** et **14** du manchon. Le premier épaulement **13** vient s'engager sans jeu dans la gorge annulaire **11** de l'arbre menant **1**. Le second épaulement **14** vient s'engager avec jeu dans la  
25 gorge **12** de l'arbre mené **2**. Ces deux coquilles possèdent un demi alésage de diamètre  $\varnothing B$  permettant leur centrage sur le diamètre  $\varnothing B$  de l'arbre menant **1**.

Les deux coquilles **3** et **4** sont élaborées à partir d'une pièce cylindrique qui après usinage complet pour obtenir les fonctions décrites précédemment est  
30 coupée suivant un plan axial de façon à obtenir deux morceaux identiques. Elles sont maintenues en position par un fourreau **5** qui vient se centrer sur leur

diamètre extérieur de façon à les immobiliser parfaitement par rapport à l'arbre menant **1**. L'immobilisation en translation du fourreau **5** par rapport aux demi coquilles **3** et **4** est assurée par un épaulement **15** et deux goupilles **6** centrées dans chacune des deux coquilles **3** et **4** et venant se loger dans deux trous percés diamétralement opposés dans le fourreau **5**. Le système d'immobilisation du fourreau est donné à titre indicatif sachant que d'autres systèmes tels que jonc, écrou, vis pointeaux peuvent être utilisés.

- 10 Pour permettre le déplacement de l'arbre **2** par rapport à l'arbre **1**, le système de liaison est conçu de façon à laisser :
- Un jeu radial **J1** entre la pièce de liaison (le manchon **10**) et la base du prolongement axial de l'arbre mené **2**. La cavité **16** ménagée dans le manchon **10** pour recevoir le prolongement axial d'extrémité de l'arbre menant **1** et le prolongement axial d'extrémité de l'arbre mené **2** est un alésage dont le diamètre est défini de telle sorte qu'il existe un jeu radial **J1** entre cet alésage et le diamètre  $\varnothing K$  de la base cylindrique **18** du prolongement axial d'extrémité de l'arbre mené **2**.
  - Un jeu axial **J2** entre les deux extrémités des arbres **1** et **2**. Le deuxième épaulement **14** est séparé du premier épaulement **13** de telle sorte qu'ils délimitent ensemble dans le manchon **10** la cavité **16** - destinée à recevoir lesdites extrémités - dont la hauteur axiale est strictement supérieure à la somme des hauteurs axiales **H1** et **H2** des prolongements axiaux d'extrémités desdits arbres.
  - 25 - Un jeu radial **J3** entre le fond de la gorge **12** de l'arbre mené **2** et le 2ème épaulement **14** du système de liaison.
  - Un jeu axial **J4** entre l'extrémité **L** du système de liaison et le flanc **M** de la gorge **12** de l'arbre mené **2** tel que, même après matage des extrémités des deux arbres, il n'y ait pas contact dans cette zone. Ainsi, pour éviter la transmission d'efforts par le manchon **10**, la paroi d'extrémité **L** dudit manchon, située du côté de l'arbre mené **2** est agencée de telle sorte qu'elle ne peut
- 30

entrer en contact avec celui-ci, même après matage, voire usure des surfaces de contact entre les deux arbres. Ainsi, la différence entre la hauteur axiale **H3** de la gorge annulaire **12** de l'arbre mené **2** et la hauteur axiale **H4** de l'épaule annulaire **14** du manchon **10** reste toujours supérieur au jeu maximum **J2** pouvant exister entre les extrémités respectives de la protubérance **8** de l'arbre menant **1** et de la protubérance **9** de l'arbre mené **2**.

Ce système d'immobilisation en translation des deux arbres **1** et **2** trouve une première application dans les systèmes de piquage de croûte et d'alimentation en alumine des cuves d'électrolyse d'aluminium. On réalise ainsi la liaison de la tige du vérin pneumatique de piquage avec la tige rallonge qui supporte la pointerolle.

En l'occurrence, l'arbre menant **1** est la tige du vérin pneumatique et l'arbre mené **2** est la tige rallonge qui supporte la pointerolle. Ce système permet la liaison mécanique entre les arbres **1** et **2** et du fait de cette liaison parfaitement contrôlée, il permet d'installer un ressort de contact **7** entre les deux tiges pour faire passer un signal électrique d'une tige à l'autre et permettre ainsi la mesure d'un potentiel électrique existant entre l'extrémité de la pointerolle et un point de la cuve d'électrolyse pris comme référence.

Les dispositions constructives concernant les appuis et guidage du ressort **7** sur chacune des tiges sont telles que, quels que soient les efforts ou les mouvements donnés à chacune des tiges, la continuité du passage du courant est assurée. Le ressort **7** est un ressort métallique hélicoïdal. Il est centré sur chacune des extrémités de la tige de vérin (arbre menant **1**) et de la tige rallonge qui supporte la pointerolle (arbre mené **2**). La forme et la position de la base **17** et de la protubérance **8** de la tige de vérin **1**, la forme et la position de la base **18** et de la protubérance **9** de la tige rallonge **2**, ainsi que la forme du ressort **7** lui même sont définies pour que le ressort **7** possède toujours un bon

- 13 -

appui sur chacune des tiges permettant ainsi d'assurer en permanence le contact du ressort sur ces extrémités.

Le centrage du ressort **7** sur la tige **1** et le centrage du ressort **7** sur la tige **2** sont  
 5 conçus de telle sorte que le ressort **7** puisse suivre les déplacements axiaux et  
 radiaux relatifs des deux tiges **1** et **2** sans subir de détérioration.

10





## REVENDECATIONS

- 1) Système de liaison mécanique et électrique entre les extrémités de deux arbres (1 et 2) sensiblement coaxiaux, qui se déplacent suivant une direction  
s (100) globalement axiale et qui sont aptes à transmettre des efforts sensiblement axiaux, l'un des arbres, appelé "arbre menant" (1), étant relié à un dispositif de mise en translation axiale, typiquement un vérin et l'autre arbre, étant appelé "arbre mené" (2), caractérisé en ce que
- l'extrémité dudit arbre menant (1) qui est destinée à être mise en liaison  
10 avec celle de l'arbre mené (2) comprend une gorge annulaire (11) à proximité d'un prolongement axial d'extrémité (17 et 8), de hauteur axiale H1
  - l'extrémité dudit arbre mené (2) qui est destinée à être mise en liaison  
15 avec celle de l'arbre menant (1) comprend une gorge annulaire (12) à proximité d'un prolongement axial (18 et 9), de hauteur axiale H2,
  - lesdites extrémités sont réunies à l'intérieur d'un manchon (10) sensiblement cylindrique, ledit manchon étant muni:
    - d'un premier épaulement annulaire (13), dont la forme est  
20 complémentaire et sans jeu de celle de ladite gorge annulaire (11) située à proximité du prolongement axial d'extrémité (17 et 8) dudit arbre menant (1)
    - d'un deuxième épaulement annulaire (14), dont la forme est  
25 complémentaire de celle de ladite gorge annulaire (12) située à proximité du prolongement axial d'extrémité (18 et 9) dudit arbre mené (2), un jeu radial (J3) étant prévu entre les surfaces complémentaires de l'épaulement annulaire (14) dudit manchon (10) et de la gorge annulaire (12) dudit arbre mené (2),
    - d'une cavité (16) destinée à recevoir les prolongements axiaux  
30 d'extrémité (17 et 8; 18 et 9) desdits arbres, la hauteur axiale de ladite cavité (16) étant strictement supérieure à la somme des hauteurs axiales H1 et H2 desdits prolongements axiaux d'extrémités;

et en ce que

- le prolongement axial d'extrémité (17 et 8) de l'arbre menant (1) et le prolongement axial d'extrémité (18 et 9) de l'arbre de l'arbre mené (2) restent en contact mécanique et électrique permanent grâce à un moyen élastique conducteur (7), typiquement un ressort hélicoïdal métallique.
- 2) Système de liaison mécanique et électrique entre les extrémités de deux arbres (1 et 2) sensiblement coaxiaux selon la revendication 1 dans lequel la gorge annulaire (11) de l'arbre menant (1) présente deux parois perpendiculaires à l'axe (100) distantes d'une hauteur axiale  $H_0$  et un fond sous forme de surface cylindrique coaxiale de diamètre  $C$  et dans lequel la section de l'épaulement annulaire (13) de forme complémentaire du manchon (10) présente également deux parois perpendiculaires à l'axe distantes d'une valeur légèrement inférieure à  $H_0$ , typiquement  $H_0 - \varepsilon$  avec  $0,05 \text{ mm} \leq \varepsilon \leq 0,2 \text{ mm}$  et une paroi cylindrique ayant un diamètre très légèrement supérieur à  $C$ , typiquement  $C + \varepsilon'$  avec  $0,05 \text{ mm} \leq \varepsilon' \leq 0,2 \text{ mm}$ .
- 3) Système de liaison de deux arbres en translation selon la revendication 1 ou 2 dans lequel la gorge annulaire (12) de l'arbre mené (2) présente deux parois perpendiculaires à l'axe de l'arbre (2) qui sont distantes d'une hauteur axiale  $H_3$  et un fond sous forme de surface cylindrique de diamètre  $\varnothing G$  et dans lequel l'épaulement annulaire (14) de forme complémentaire du manchon (10) présente également deux parois perpendiculaires à l'axe du manchon et distantes d'une valeur  $H_4$  strictement inférieure à  $H_3$ , ainsi qu'une paroi cylindrique ayant un diamètre strictement supérieur à celui de la gorge annulaire (12) de l'arbre mené (2).
- 4) Système de liaison mécanique et électrique entre les extrémités de deux arbres (1 et 2) sensiblement coaxiaux selon la revendication 3, dans lequel il existe un jeu radial  $J_1$  entre la surface extérieure du prolongement axial



d'extrémité (18 et 9) de l'arbre mené (2) et la paroi de la cavité (16) ménagée dans le manchon (10) et destinée à recueillir les prolongements axiaux d'extrémité (1 et 2) des deux arbres.

5 5) Système de liaison mécanique et électrique entre les extrémités de deux arbres (1 et 2) sensiblement coaxiaux selon la revendication 3, dans lequel la différence entre la hauteur axiale de ladite cavité (16) et la somme des hauteurs axiales H1 et H2 correspond à un jeu maximum J2 entre lesdites extrémités d'arbres et la différence entre la hauteur axiale H3 de la gorge annulaire (12) de l'arbre mené (2) et la hauteur axiale H4 du deuxième épaulement annulaire (14) du manchon (10) correspond à un jeu maximum J4 strictement supérieur au jeu maximum J2 entre lesdites extrémités d'arbres.

15 6) Système de liaison mécanique et électrique entre les extrémités de deux arbres (1 et 2) sensiblement coaxiaux selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans lequel le prolongement axial d'extrémité (17 et 8) de l'arbre menant (1) comporte une protubérance (8) dont l'extrémité finale présente une paroi transversale occupant une surface convexe de révolution par rapport à l'axe de l'arbre menant (1), tandis que le  
20 prolongement axial d'extrémité (18 et 9) de l'arbre mené (2) comporte une protubérance (9) dont l'extrémité finale présente une paroi transversale dont le profil est tel que, lorsque les deux arbres sont mis en contact, la zone de contact de ladite protubérance (9) avec celle (8) de l'arbre menant (1) se situe en un point aussi proche que possible de l'axe (100) de l'arbre menant  
25 (1).

7) Système de liaison mécanique et électrique entre les extrémités de deux arbres (1 et 2) sensiblement coaxiaux selon la revendication 6 dans lequel le prolongement axial d'extrémité (18 et 9) de l'arbre mené (2) comporte une  
30 protubérance (9) dont l'extrémité finale présente une paroi transversale occupant une surface convexe de révolution par rapport à l'axe de l'arbre

mené (2) dont la courbure en son milieu est plus importante que celle de la paroi transversale de la protubérance (8) de l'arbre menant (1).

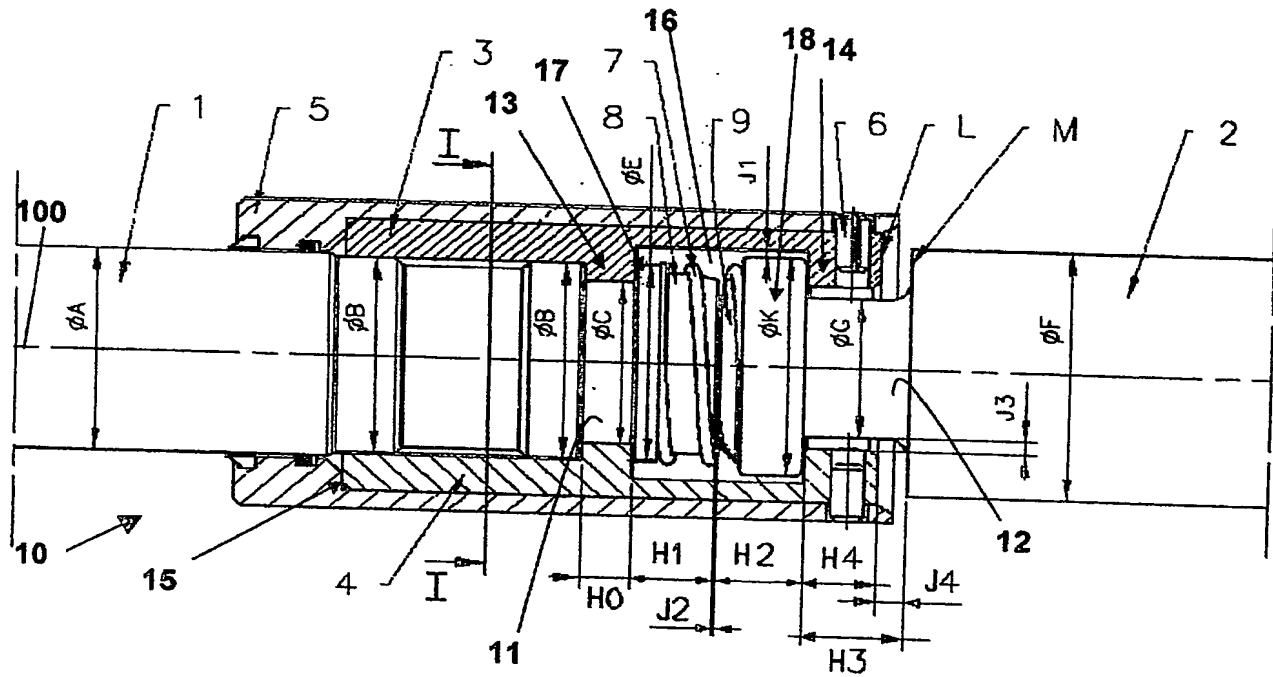
8) Système de liaison mécanique et électrique entre les extrémités de deux  
5 arbres (1 et 2) sensiblement coaxiaux selon l'une quelconque des  
revendications 1 à 7 dans lequel les prolongements axiaux d'extrémité de  
chaque arbre (1, resp. 2) comportent une base (17, resp. 18) située entre la  
gorge annulaire (13, resp. 14) et la protubérance (7, resp. 8), la base (17,  
resp. 18) et la protubérance (7, resp. 8) étant agencées de telle sorte que  
10 ledit moyen élastique conducteur (7) puisse trouver un appui sur chacun des  
arbres, permettant ainsi d'assurer en permanence un contact électrique  
entre les deux arbres.

9) Système de liaison mécanique et électrique entre les extrémités de deux  
15 arbres (1 et 2) sensiblement coaxiaux selon l'une quelconque des  
revendications 1 à 8 dans lequel l'extrémité de l'arbre menant (1) comprend  
une gorge annulaire (11) et un prolongement axial d'extrémité (17 et 8)  
adjacents, de sorte que, la base cylindrique (17) du prolongement axial  
d'extrémité ayant un diamètre supérieur à celui de la gorge annulaire (11), il  
20 se forme une paroi transversale destinée à entrer en contact avec le premier  
épaulement (13) du manchon et dans lequel l'arbre mené (2) comprend  
une gorge annulaire (12) et un prolongement axial d'extrémité (18 et 9)  
adjacents, de sorte que, la base cylindrique (18) du prolongement axial  
d'extrémité ayant un diamètre supérieur à celui de la gorge annulaire (12), il  
25 se forme une paroi transversale destinée à entrer en contact avec le  
deuxième épaulement (14) du manchon, ledit deuxième épaulement étant  
séparé du premier épaulement de telle sorte qu'ils délimitent ensemble dans  
ledit manchon la cavité (16) destinée à recevoir lesdits prolongements  
axiaux d'extrémité des arbres.

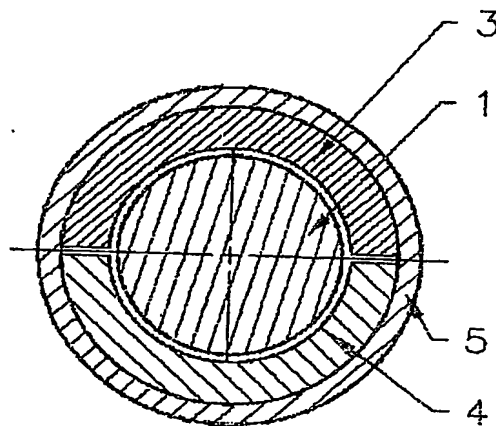
- 10) Système de liaison mécanique et électrique entre les extrémités de deux arbres (1 et 2) sensiblement coaxiaux selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 dans lequel ledit manchon (10) comprend deux coquilles (3 et 4) en forme de demi-cylindre, comportant sur leur face  
5 intérieure ledit premier épaulement (13) et ledit deuxième épaulement (14), lesdites coquilles étant placées de telle sorte que le premier épaulement (13) et le deuxième épaulement (14) viennent en regard des gorges annulaires (11, resp. 12) des arbres menant (1) et mené (2), et étant maintenues solidaires l'une de l'autre à l'aide d'un fourreau cylindrique (5)  
10 emmanché par une extrémité sur l'un des arbres (1)
- 11) Système de liaison mécanique et électrique entre les extrémités de deux arbres (1 et 2) sensiblement coaxiaux selon la revendication 10 dans lequel ledit fourreau (5) est immobilisé en une extrémité à l'aide d'un épaulement  
15 (15) servant de butée aux coquilles (3 et 4) et en l'autre extrémité par un moyen de fixation solidarissant chaque coquille avec le fourreau (5), typiquement une goupille (6) traversant ledit fourreau.
- 12) Equipement de cuve de production d'aluminium par électrolyse  
20 comportant un système de liaison mécanique et électrique entre les extrémités d'un arbre menant (1) et d'un arbre mené (2) sensiblement coaxiaux selon l'une quelconque des revendications 1 à 11.
- 13) Dispositif de piquage et de mesure, destiné à mesurer, après perçage de la  
25 croûte superficielle de bain solidifié, la température et le niveau de l'électrolyte dans une cuve de production d'aluminium par électrolyse ignée d'alumine dissoute dans ledit électrolyte, ledit dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend un système de liaison mécanique et électrique entre les extrémités d'un arbre menant (1) et d'un arbre mené (2)  
30 sensiblement coaxiaux selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel ledit arbre menant (1) est la tige du vérin pneumatique de

- 19 -

piquage et ledit arbre mené (2) est la tige rallonge qui supporte la partie destinée à plonger dans l'électrolyte.



**Fig. 1**



**Fig. 2**

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1../1..

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 G W / 210103

<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		BR 3591 DF/NC
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0313666
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)		
SYSTEME DE LIAISON DE DEUX ARBRES EN TRANSLATION		
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>		
PECHINEY Monsieur Dominique FENOT Immeuble "SIS" 217 Cours Lafayette 69451 LYON CEDEX 06		
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b>		
<b>1</b>	Nom	BOURGES
	Prénoms	Bernard
Adresse	Rue	23 Rue Jean Duvivier
	Code postal et ville	519110 AVELIN
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>2</b>	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
<b>3</b>	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
<b>DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		
18 Novembre 2003 Dominique FENOT		



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**